

厦门港的微型硅藻 (I)

程兆第 高亚辉

(厦门大学生物学系, 厦门 361005)

NANODIATOMS FROM XIAMEN HARBOUR (I)

CHENG ZHAO-DI GAO YA-HUI

(Department of Biology, Xiamen University, Xiamen 361005)

Abstract The planktonic diatoms from Xiamen Harbour are dominated by nano- ($<20\mu\text{m}$) size fractions both for their species and cell number. Using TEM and SEM we found two new species: *Cymatosira gibberula* and *Rocella marina*, two genera newly recorded to China: *Arcocellulus* and *Minutocellus*, both in the subfamily Cymatosiroideae of the family Cymatosiraceae and a new record to China: *Skeletonema menzelii*.

Key words Nanodiatoms; New species; New record; Xiamen Harbour

摘要 在厦门港进行微型硅藻 ($<20\mu\text{m}$) 研究中, 发现 2 个新种: *Cymatosira gibberula* sp. nov. 和 *Rocella marina* sp. nov., 2 个在我国首次记录的属: *Arcocellulus* 和 *Minutocellus*, 以及 1 个首次记录的种 *Skeletonema menzelii* Guillard, Carpeuter & Reimann.

关键词 微型硅藻; 新种; 新记录; 厦门港

微型浮游生物是近年来兴起的一个新研究领域, 它们的个体虽小, 却在水域生产力中占有很重要的地位, 作为经济动物幼体的良好饵料, 其前景是相当宽广的。

厦门港 (117°04' E, 24°27' N) 浮游硅藻中, 微型种类 ($<20\mu\text{m}$) 和细胞个数极其丰富, 借助电镜 (TEM, SEM) 发现 6 种: *Cymatosira gibberula* sp. nov., *Rocella marina* sp. nov., *Arcocellulus mammifer*, *A. cornucor*, *Minutocellus polymorphus* 和 *Skeletonema menzelii*. 其中隶属于 Hasle et al. (1983) 建立的 Cymatosiraceae 科 Cymatosiroideae 亚科中的 1 个新种和 2 个在我国首次记录的属。Cymatosiroideae 的主要特征: 大多数的细胞形态差异明显, 大型细胞壳面舟形至长椭圆形, 弯曲; 小型细胞壳面菱形、椭圆形至近圆形。两个壳面不同形, 常常是 1 个壳面有毛 (pili) 和细刺区 (spinulosa areas), 另 1 个壳面的壳端隆起较明显, 有唇形突 (labiate process) 或管状突 (tubular process)。两壳面的壳端上都有 1 个具数个微孔 (porelli) 的单眼 (ocellus)。在某些种类的群体里有特殊的端细胞或壳缘有锯齿状的脊 (ridges), 或近壳端有小齿 (teeth)。

驼峰波纹藻 新种 图版1: 1—3***Cymatosira gibberula* Cheng et Gao, sp. nov.***

Valvae gibberosae ad circumference. Axes apicali 8.0 — 14.5 μm , elevatis. Areolae poroides, c. 14 per 10 μm . Spinae marginales longae, ad marginem valvulae ramosae, c. 12 per 10 μm . Rimoportulis cum hypovalvae in cellula terminalis.

A congeneribus est valvae navicularae vel ellipticae.

Hab.: in prope litora maris. Xiamen, Fujian (Mar. et Apr.)

Typus: C890424AW, 881111BW. Facultas Biologica Univ. Xiamensis conservatur.

细胞单生或成短链。壳面驼峰形，一侧弓出，另一侧几乎平直，两端延长并凸起，相距 8.0 — 14.5 μm ，其上有 1 个具多个微孔的单眼。壳面孔纹是假孔 (poroids)，10 μm 约 14 个，壳缘有 1 列等距离的末端不等长分叉的缘刺 (marginal spines)，10 μm 约 12 根，只在端细胞的下壳面有粗的唇形突外管。壳环面观，细胞矩形，有横列的细孔。缘刺、壳端凸起和唇形突外管相互成平行方向伸展。在室内培养下 (f/2 培养剂)，出现变形细胞 (图版 1: 3)。

本种主要特征是：壳面驼峰形和缘刺较长 (长者长于 2 μm)，而本属内已记载的其它种类壳面是舟形或长椭圆形。

采自福建厦门港海水中 (3, 4 月)，4 月较多，浮游生活。室内培养水温 20 $^{\circ}\text{C}$ 左右。

海生圆室藻 新种 图版 2: 1—3***Rocella marina* Cheng et Gao, sp. nov.**

Valvae circulares vel subcirculares, 3 — 5 μm diametro. Pori magno-circulare equales, circ. 0.5 μm lati, in medio, ad marginem non attingentes. Prope marginem valvulae maculates.

Affine *R. vigilans* (Schmidt) Fenner, a qua differt pori magno-circulares marginem.

Hab.: in prope litora maris. Xiamen, Fujian (Feb. et May).

Typus: C890224BW, Facultas Biologica Universitatis Xiamensis conservatur.

细胞圆盘形，单生或分泌粘液聚集成块。壳面圆形或近圆形，直径 3 — 5 μm 。硅质壁有 2 层构造，外层细网状纹，经酸处理后的细胞常脱落；内层的大圆孔仅在中央部分，大小均匀，直径约 0.5 μm ，之间还有一些形状不规则的小孔，壳缘无大圆孔的部分约占壳面的 1/4。近壳缘处还有一些突起的小斑点。

本种类似 *Rocella vigilans* (Schmidt) Fenner，但后者内层大孔纹分布整个壳面。

本种容易培养 (f/2 培养剂)，在室内培养下，常出现一些大圆孔，大小不一，壳缘也有大圆孔的变异个体 (图版 2: 3)。

圆室藻属现已记载的有 5 种，它们被发现于上渐新世 (Upper Oligocene) 到下中新世 (Lower Miocene) 的沉积物中 (Gombos 1983; Kim et al. 1986)。而本种是现存的，我们在厦门港海水中采到 (2、5 月)。

* 拉丁文描述由曾文彬教授审稿，特此致谢。

弧眼藻属**Arcocellulus** Hasle, von Stosch & SyvertsenHasle et al. 1983, *Bacillaria* vol. 6, p. 54.

细胞单生或成短链, 形态和大小差别很大。由小型细胞产生增大孢子, 形成大型细胞。细胞壳面舟形、椭圆形至近圆形, 壳缘有锯齿状脊和 1 列椭圆形至近圆形的假孔。有的细胞在壳面中部也有假孔。从壳环面观, 大型细胞呈屈膝形或镰刀形弯曲, 两个壳面不同形, 凸的壳面壳端隆起明显, 上有 1 个具数个微孔的单眼和位于壳面中央或近壳缘的管状突; 凹的壳面具 2 根长的毛和细刺区, 壳端隆起不明显。小型细胞壳面椭圆形至近圆形, 有时仅仅略弯曲, 无长的毛, 贯壳轴一般较长, 壳面上的假孔和单眼的微孔数目较少, 个别细胞每个壳面都有 1 个管状突。壳环面具横向排列的微细假孔。

据 Hasle et al. (1983) 报道的有 2 种, 我们在厦门港都采到, 在室内人工培养下 (f/2 海水培养剂), 大多数成为小型细胞 (水温 20 — 25 °C)。

乳头弧眼藻 图版 1: 4, 5**Arcocellulus mammifer** Hasle, von Stosch & Syvertsen

Hasle et al. 1983, p. 55, f. 272 — 300, 415 — 421, Text fig. 10.

壳环面观, 大型细胞屈膝弯曲, 长的毛从顶轴两端单眼的附近长出, 几乎与顶轴平行后交叉, 转为与顶轴垂直, 毛从基部长出到 1/3 — 1/5 处分出一短分枝伸向壳面, 毛端具小刺; 小型细胞壳面无长毛, 贯壳轴较长。在室内培养下, 见到增大孢子, 水温 20 — 25 °C。

采自厦门港海水中 (6, 7 月)。据 Hasle et al. (1983) 记载: 在进行浮游和底栖的采集时, 从欧洲北海的暖季和墨西哥湾的得克萨斯 (Texas) 沿岸亚热带区域得到, 在 15 °C 和 20 °C 的人工培养下观察到增大孢子。

角突弧眼藻 图版 1: 6, 7**Arcocellulus cornucor** Hasle, von Stosch & Syvertsen

Hasle et al. 1983, p. 59 f. 301 — 333, 408 — 414, Text fig. 11.

壳环面观, 大型细胞镰刀形弯曲, 长毛自基部长出后即不与顶轴平行, 相互也不交叉。其余特征与乳头弧眼藻 *A. mammifer* 相同, 小型细胞外形相似, 很难区分。

采自厦门港海水中 (6 月)。据 Hasle et al. (1983) 记载: 本种似乎是浮游生活, 尤其发现于两半球较冷的水域中, 在 15 °C 和 21 °C 下营养细胞生长较快, 6 °C 是增大孢子形成的合适温度。

细眼藻属**Minutocellus** Hasle, von Stosch & SyvertsenHasle et al. 1983, *Bacillaria* Vol. 6, p. 38.

细胞单生或成链状群体。壳面狭舟形、椭圆形至近圆形, 有时多少弯曲, 狭舟形的具嘴状端。细胞的 2 个壳面不同形, 具毛的壳面常凸起, 有长毛和细刺区 (毛的分枝伸向细刺区); 具突起的壳面凹入, 两端 (顶轴) 各有 1 个单眼 (或称束状管 clustered tubules, 2 — 6 个), 有的近壳端还有 1 根成对角线位置的小齿和管状突 (位于壳面中央或近壳缘)。较小的细胞缺长毛和刺。

本属与 *Arcocellulus* 的区别是: 本属壳面边缘无 1 列齿状脊。据已记载的有 3 种, 其中 *M. polymorphus* 曾由 Hargraves & Guillard (1974) 错误地作为 *Bellerochea polymorphus* 报道。

多型细眼藻 图版 1: 8—10

Minutocellus polymorphus (Hargr. & Guill.) Hasle, von Stosch & Syvertsen
Hasle et al. 1983, p. 39, figs. 156—189, Text fig. 6;

Bacionym: *Bellerochea polymorpha* Hargrave & Guillard 1974, p. 167, figs. 1—8.

细胞形状和大小各异, 较大的细胞一般单生, 较小的细胞常成链状群体。较大的细胞壳面狭舟形至长椭圆形, 具嘴状端, 从环面观, 一个壳面凸(具毛的壳面), 另一个壳面凹入; 较小的细胞里壳面平坦, 由于顶轴缩短, 壳面呈菱形、椭圆形或近圆形。壳面长 $2.2—7.2\mu\text{m}$, 宽 $1.4—3.3\mu\text{m}$ (Hasle et al. 1983, 长 $2—30\mu\text{m}$, 宽 $2—3\mu\text{m}$; Hargr. & Guill. 1974, 长 $2.2—14\mu\text{m}$, 宽 $2.1—3.4\mu\text{m}$), 孔纹是圆形的假孔, $10\mu\text{m}$ 约 40 个, 假孔膜上有 2—6 个穿孔。环面上还有更微细的假孔。

室内培养(f/2 培养剂)生长良好, 适温范围较低($<25^{\circ}\text{C}$), 生长不好时常粘瓶底。

采自厦门港海水中(3, 11 月)。本种浮游生活, 可能是世界性分布, 曾记录于北大西洋, 长岛, 马尾藻海和秘鲁沿岸水域。

牟氏骨条藻 图版 2: 4—7

Skeletonema menzelii Guillard, Garpeuter & Reimann

Guillard et al. 1974, p. 131—138, figs. 1—9; Takano 1981, p. 46, figs. 1—3.

细胞短柱状, 常数个细胞组成短链或单生, 包囊体 1—2 个, 硅质壁很脆弱。壳面圆形, 略呈透镜状鼓起, 在 TEM 下观察到微弱的放射肋和其中的 2—4 行小筛孔。壳面中央或近中央有 1 个唇形突(labiate process), 壳缘有 5—14 个支持突(atruttet process), 支持突基部有 2 个侧生小孔(lateral pore), 围绕基部向着中心方向还有半环小孔(pore)。由唇形突和支持突向外延伸出硅质的外管, 长度超过壳面直径, 经放大到 2 万倍左右, 可见到管壁上的横纹。

在室内单种培养下, 生长速度快, 生长的适宜温度约 $20—25^{\circ}\text{C}$, 超过 30°C 生长差, 生长后期, 细胞常粘附成块或附着瓶底。培养中出现变形细胞(图版 2: 7)。

本种与中肋骨条藻 *Skel. costatum* 的区别: 本种细胞较小, 多数成短链或单生, 硅质壁薄, 壳面花纹细弱, 支持突向外延伸的硅质管较长, 基部有 2 个侧生小孔和半圈围绕基部的小孔。后者硅质壁厚, 很容易见到壳面辐射状和螺旋状排列的六角形或多角形的孔纹, 支持突基部有 3 个侧生小孔。

产地: 海洋浮游生活, 采自厦门港海水中(5, 7, 11 月), 常见, 11 月份数量相对较多。此外, 曾记录于美国佛罗里达的 Tampa 湾和日本近海。

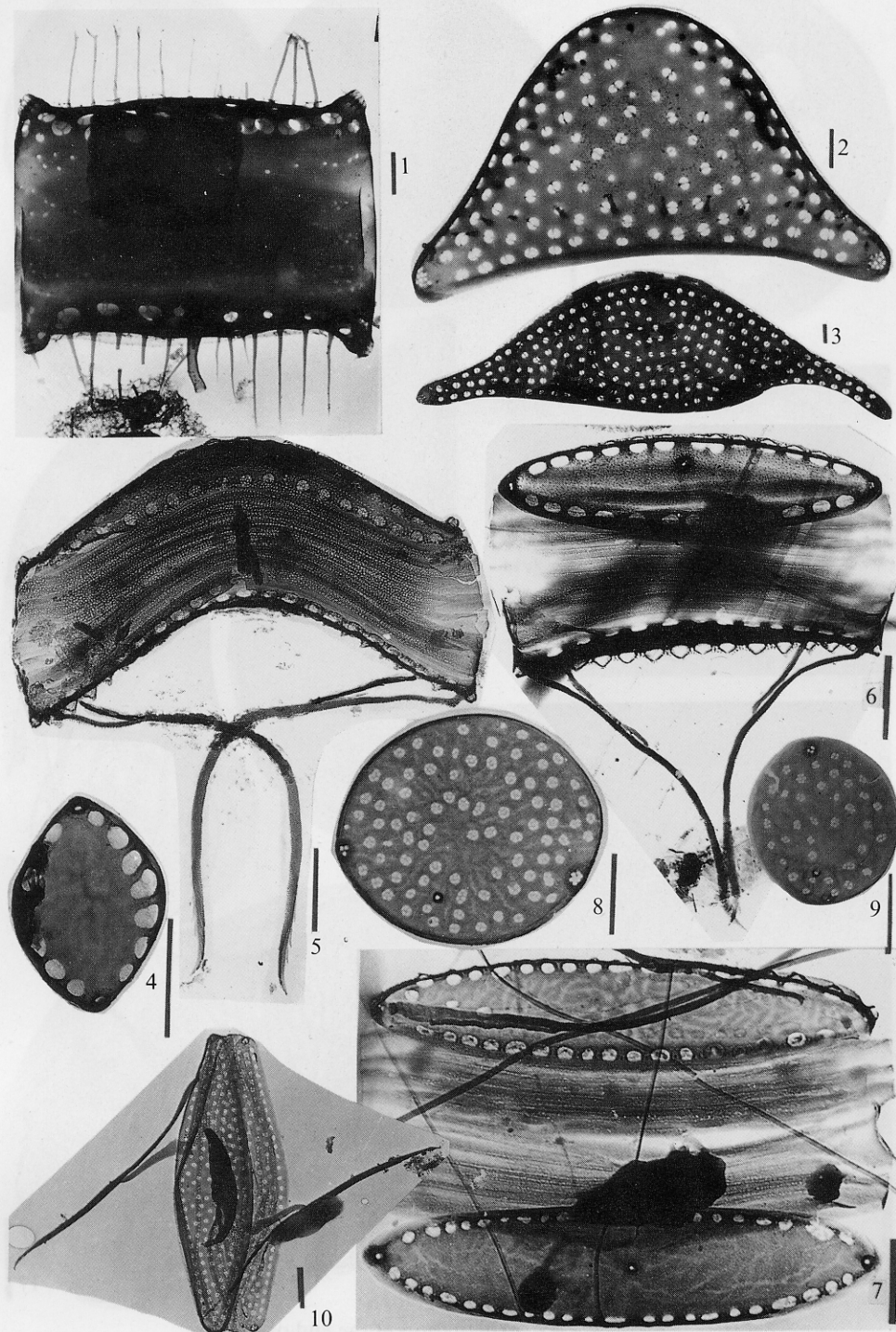
图版说明 Explanation of the plates

图版 1 1—3. 驼峰波纹藻; 4, 5. 乳头弧眼藻; 6, 7. 角突弧眼藻; 8—10. 多型细眼藻。标尺长 = $1\mu\text{m}$ 。

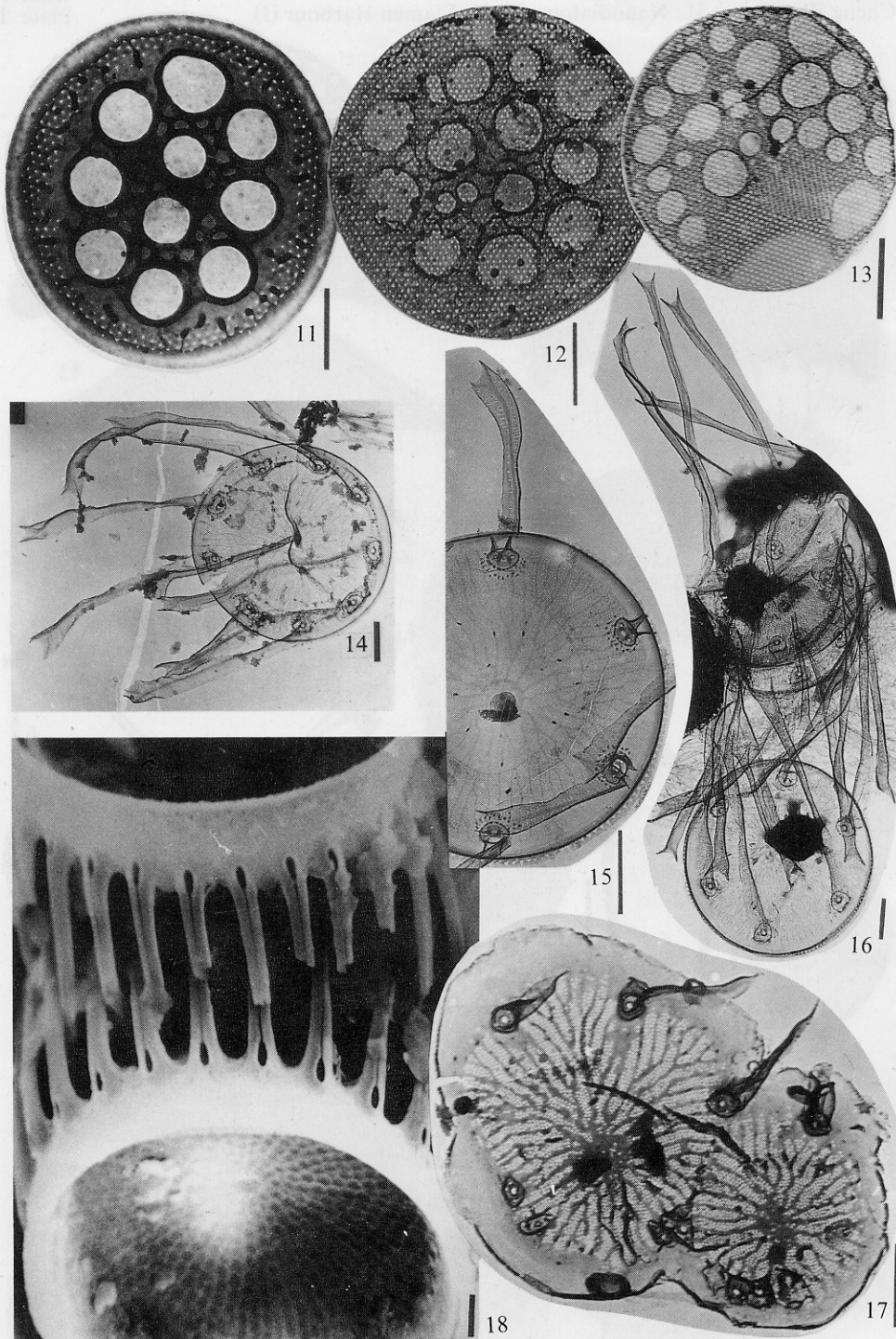
图版 2 1—3. 海生圆宝藻; 4—7. 牟氏骨条藻; 8. 中肋骨条藻。标尺长 = $1\mu\text{m}$ 。

Plate 1 1—3. *Cymatosira gibberula*; 4, 5. *Arcocellulus mammifer*; 6, 7. *Arcocellulus cornucor*; 8—10. *Minutocellus polymorphus*. scale = $1\mu\text{m}$

Plate 2 1—3. *Rocella marina*; 4—7. *Skeletonema menzelii*; 8 *Skeletonema costatum*. (scale = $1\mu\text{m}$)



see explanation at the end of text



see explanation at the end of text